

EP Produzione Centrale Livorno Ferraris S.p.A.

**MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI
SUPERFICIALI E SOTTERRANEI RELATIVO ALLA
CENTRALE EP PRODUZIONE LIVORNO FERRARIS S.p.A.**

FASE POST OPERAM

**RAPPORTO DI MISURA DEL PERIODO
Maggio – Ottobre 2021**

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

3 5 9 1 - 0 1 - 0 0 2 0 0 . D O C 1

Hydrodata SpA

Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 55 92 811
Fax +39 11 56 20 620
e-mail: hydrodata@hydrodata.it
sito web: www.hydrodata.it

00	NOV.21	L.VAILATI	M.BUFFO	M.BUFFO	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

1. PREMESSA	1
2. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE	5
3. METODOLOGIE DI MISURA E GESTIONE DEI DATI	6
4. RISULTATI	7
5. OSSERVAZIONI SUI RISULTATI DEI MONITORAGGI	10

ALLEGATO 1 - Certificati di analisi campagna di maggio 2021

ALLEGATO 2 - Certificati di analisi campagna di settembre 2021

ALLEGATO 3 - Nota relativa alla presenza di nichel e manganese

1. PREMESSA

Il presente Rapporto riguarda le attività di indagine eseguite nel corso del 2021 sui corpi idrici nell'intorno del sito della centrale EP Produzione di Livorno Ferraris (VC).

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali sono state avviate a cura della Centrale E.ON di Livorno Ferraris a partire dall'anno 2002, in cui sono state avviate campagne di indagine e studi idrogeologici per la caratterizzazione del sistema acquifero e del sistema idrografico principale, e per una valutazione di vulnerabilità e di possibili inquinamenti dovuti alla realizzazione ed esercizio della Centrale E.ON.

Sulla base degli esiti della caratterizzazione e secondo quanto stabilito nella autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio della centrale formalizzata con Decreto MAP 55-07-2004 e successivo 55-03-2004RT, è stato concordato nel mese di Maggio 2005 con Regione, ARPA Torino e ARPA Dip. Di Vercelli un "*Piano di Monitoraggio dei Corpi idrici Superficiali e sotterranei*" (da ante operam fino a post-operam) finalizzato al controllo quali-quantitativo della falda e dei corsi d'acqua nell'area potenzialmente soggetta ad interferenza in fase di realizzazione ed esercizio della nuova centrale. Le principali tappe del monitoraggio effettuato nel corso degli anni sono le seguenti.

- Da maggio 2005 fino ad aprile 2006: **monitoraggio ante-operam**.
- Da Maggio 2006 a marzo 2008: **monitoraggio in corso d'opera** in cui, oltre ai punti già individuati in fase ante-operam si aggiungono al 3 punti di monitoraggio acque superficiali e 5 stazioni di monitoraggio acque sotterranee
- Da aprile 2008 a marzo 2009: **monitoraggio post-operam** come previsto nel *Piano di monitoraggio* del 2005;
- Novembre 2009 – Dicembre 2009: incontri con Regione, ARPA Torino e ARPA Dip. Di Vercelli per definizione *Piano di Monitoraggio di Sorveglianza* (protocollo ARPA n° 3356/AT03 del 14/01/2010) emesso);
- Da Aprile 2009 a febbraio 2012: **monitoraggio di sorveglianza** come specificato nel *Piano di Gennaio 2010*;
- Da agosto 2012 – in corso: **monitoraggio di sorveglianza** come richiesto da nuova AIA (DVA-DEC-000050 del 23/02/2011) e confermato con lettera ISPRA del 16/02/2012.

La rete di punti costituenti il Piano di monitoraggio comprendeva complessivamente 12 stazioni su piezometri (di cui 2 in registrazione continua) e 15 stazioni su corsi d'acqua (di cui 2 in registrazione continua), opportunamente dislocate sul territorio a monte e a valle del sito della centrale (nel senso del gradiente piezometrico) e particolarmente mirate alla tutela delle aree umide del biotopo di San Genuario, ubicato circa 1 km a valle del sito.

Nelle fasi di ante operam, in corso d'opera e post operam le stazioni di misura attive, i parametri e le frequenze di rilevamento erano conformi al "Piano di monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei/Rev. 04, maggio 2005" e alle specifiche indicazioni degli enti di controllo.

Erano previste campagne trimestrali di indagini sia quantitative (misure di portata sui corsi d'acqua, misure freatiche sui piezometri) sia qualitative (parametri di qualità rilevabili in sito, COD, BOD, nutrienti, metalli, cloruri, solfati, oli, IPA, pesticidi, e. coli, screening su membrane SPMD).

Erano inoltre attive 2 stazioni strumentate di registrazione continua dei livelli idrometrici su fossi del biotopo e 2 stazioni di registrazione dei livelli freatici, una delle quali attrezzata anche con sonda multiparametrica (in teletrasmissione nella fase di corso d'opera).

Con la fase di monitoraggio di sorveglianza dal maggio 2009 al febbraio 2012 è stato effettuato un monitoraggio di presidio in fase di esercizio dell'impianto conforme alle prescrizioni di ARPA Piemonte (*"Verifica di ottemperanza/Fase post operam-Analisi dati e definizione del monitoraggio di sorveglianza, gennaio 2010"*).

Questo monitoraggio prevedeva un numero più limitato di punti di controllo (piezometri PZ01 a monte del sito della centrale e PZ10 nel biotopo, sezione n. 21 su un fosso del biotopo), con indagini sempre a frequenza trimestrale relative a: parametri chimico-fisici coerenti con le attività svolte dal sito, COD, composti dell'azoto, cloruri, cromo, rame.

Sia nel monitoraggio di corso d'opera che in quello di sorveglianza veniva fatto riferimento a valori-soglia di attenzione di alcuni parametri, indicatori di stati di potenziale criticità qualitativa da gestire con ulteriori specifici controlli.

Le indagini documentate nel presente rapporto sono conformi allo standard della nuova Autorizzazione Integrata Ambientale (DVA DEC-2011-000050 del 23/02/2011), come confermato anche successivamente da ISPRA con lettera 007055 del 16/02/2012.

Il programma attuale prevede quindi: le stazioni di misura e i parametri indicati da ARPA integrati con la reintroduzione del monitoraggio del piezometro PZ03BIS; la variazione della frequenza delle campagne, che è passata da trimestrale a semestrale; la reintroduzione di una serie di parametri di analisi.

La panoramica completa delle variazioni in seguito all'AIA rispetto alle attività stabilite in precedenza con ARPA è riassunta nel seguito.



La prima campagna secondo tale nuovo schema è avvenuta nel mese di agosto 2012.

Nel corso del 2012 sono state effettuate una campagna invernale secondo il precedente standard ARPA e una campagna estiva secondo lo standard della nuova Autorizzazione Integrata Ambientale (eseguita nel mese di agosto).

A partire dal 2013 il monitoraggio è consistito in due campagne/anno, effettuate rispettivamente nel periodo primaverile e nel periodo tardo estivo-autunnale. A partire dal mese di ottobre 2019 è stato strumentato anche il piezometro PZ10, sul quale ora è attiva la registrazione in continuo del livello freatico.

I risultati dei monitoraggi pregressi sono illustrati nei rapporti periodicamente emessi e raccolti in un data base che viene aggiornato in occasione di ogni campagna.

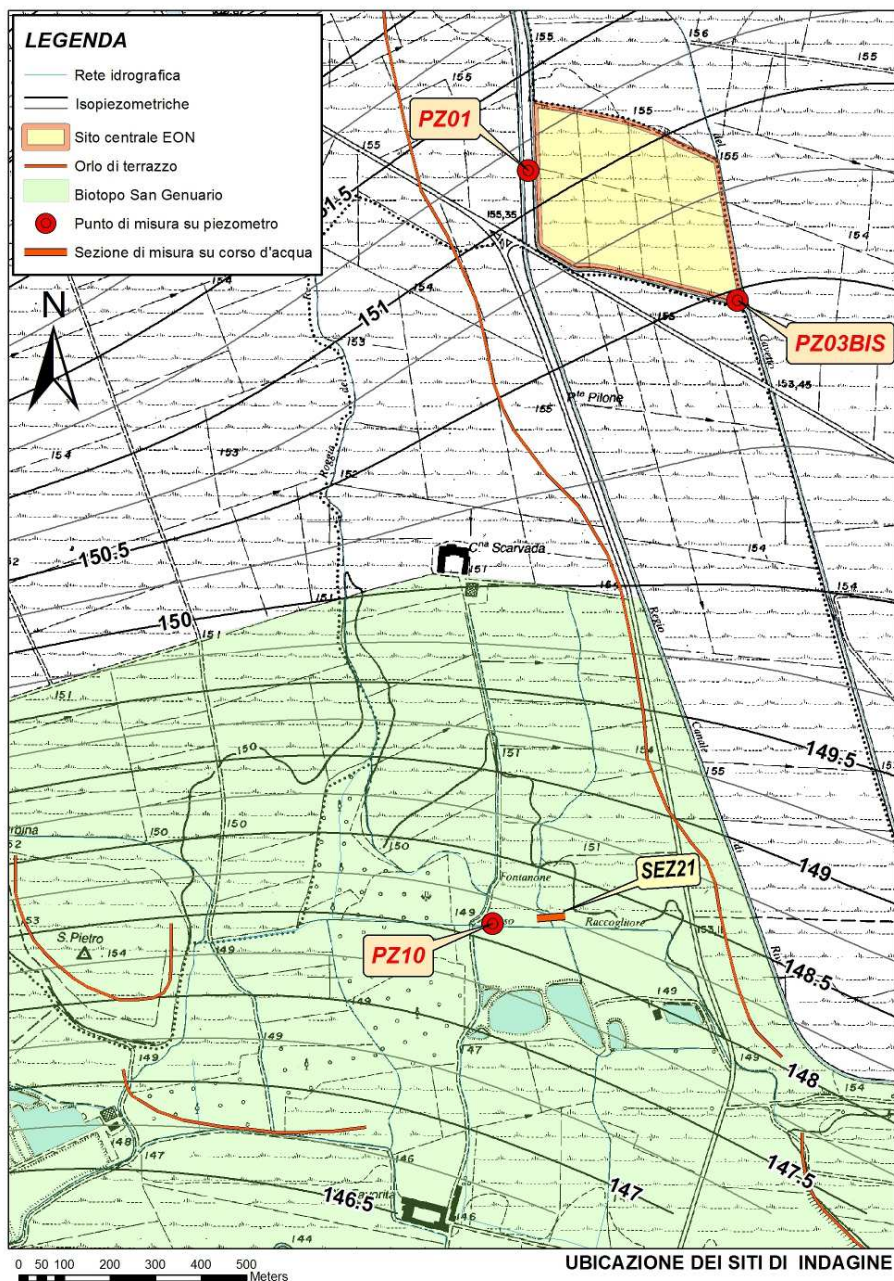


Attività fino a febbraio 2012 secondo il Piano di sorveglianza concordato con ARPA nel Gennaio 2010	Attività a partire da agosto 2012 secondo il Piano di Monitoraggio e Controllo del decreto AIA DVA DEC-2011-000050 del 23/02/2011
Punti di Monitoraggio	
PZ01	PZ01
PZ10	PZ10
SEZ21	SEZ21
	PZ03bis
Frequenza	
Trimestrale	Semestrale
Parametri	
Temperatura	Arsenico
pH	Azoto ammoniacale
Conducibilità	Azoto nitrico
Ossigeno disciolto	Azoto nitroso
Livello	Bicarbonati
COD	Calcio
NH4+	Carbonati
azoto nitrico	Cloruri
Azoto totale	Conducibilità
Cloruri	Cromo totale
Cromo	Durezza totale
Rame	Ferro
	Idrocarburi totali
	Magnesio
	Manganese
	Mercurio
	Nichel
	pH
	Potassio
	Residuo a 180°C
	Selenio
	Silice
	Sodio
	Solfati
	Solidi sospesi totali
	Temperatura
	TOC
	Vanadio
	Zinco
	Idrocarburi policiclici aromatici
	Solventi organici aromatici

TABELLA DI CONFRONTO DELLE MODIFICHE AL PIANO DI MONITORAGGIO ACQUE DI FALDA E SUPERFICIALI DOPO NUOVA AIA

2. IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

La corografia che segue riporta l'ubicazione di tutti i punti di misura attivi nella presente fase di monitoraggio.



UBICAZIONE DEI SITI DI INDAGINE

3. METODOLOGIE DI MISURA E GESTIONE DEI DATI

Le indagini riguardano le seguenti tipologie di rilievi in campo:

- ✓ indagini quantitative: misure freaticometriche (PZ01, PZ03bis, PZ10);
- ✓ indagini qualitative:
 - campionamento e analisi di laboratorio di parametri chimici e batteriologici (Sez. 21, PZ03bis, PZ01, PZ10);
 - rilievo di parametri chimico-fisici in sito (Sez. 21, PZ03bis, PZ10, PZ01).

La gestione dei dati è basata sulle procedure del Sistema di Qualità Hydrodata (Certificazione ISO 9001/2000), relative alle seguenti attività:

- gestione della documentazione di campagna (schede di misura in sito);
- input, controllo, elaborazione e validazione dei dati di misura diretta in campo;
- scarico, controllo, validazione dei dati registrati dalla strumentazione fissa;
- archiviazione dei dati su data base specifico;
- sintesi e trasmissione dei dati per via informatica;
- produzione dei rapporti di misura.

La tabella che segue riporta l'elenco completo dei parametri chimico fisici oggetto di monitoraggio con indicazione della metodologia analitica adottata e dei relativi limiti di rilevabilità.

PARAMETRO	METODO APPLICATO	LIMITE DI RILEVABILITA'
Arsenico	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	5.0 µg/l
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 C Man 29 2003	/ (*)
Azoto nitrico	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	/ (*)
Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0.01 mg/l
Azoto totale	APAT CNR IRSA 4060 Man 29 2003	/ (*)
Bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	/ (*)
Calcio	EPA 6010C 2007	/ (*)
Carbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	/ (*)
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	/ (*)
COD	ISO 15705:2002	5 mg/l
Conducibilità	MISURA CON STRUMENTAZIONE PORTATILE	/ (*)
Cromo totale	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	1 mg/l
Durezza totale	APAT CNR IRSA 2040° Man 29/2003, EPA 3015° 2007, EPA 6010C 2007	/ (*)
Ferro	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	5.0 µg/l
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003	10 µg/l
Magnesio	EPA 6010C 2007	/ (*)
Manganese	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	1 mg/l
Mercurio	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	0.1 µg/l
Nichel	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	1 mg/l
Ossigeno disciolto	MISURA CON STRUMENTAZIONE PORTATILE	/ (*)
pH	MISURA CON STRUMENTAZIONE PORTATILE	/ (*)

PARAMETRO	METODO APPLICATO	LIMITE DI RILEVABILITA'
Potassio	APAT CNR IRSA 3240 Man 29/2003	/ (*)
Rame	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	5 mg/l
Residuo a 180°C	APAT CNR IRSA 2090A Man 29 2003	/ (*)
Selenio	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	1.0 µg/l
Silice	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	/ (*)
Sodio	APAT CNR IRSA 3270 Man 29/2003	/ (*)
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	/ (*)
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003	10 mg/l
Temperatura	MISURA CON STRUMENTAZIONE PORTATILE	/ (*)
TOC	APAT CNR IRSA 5040 Man 29 2003	5 mg O ₂ /l
Vanadio	EPA 3015° 2007 + EPA 6010C 2007	2.0 µg/l
Zinco	EPA 3015 2007 + EPA 6010 C 2007	2 mg/l
Idrocarburi policiclici aromatici	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	0.01 µg/l
Solventi organici aromatici	APAT CNR IRSA 5140 Man 29 2003	1 µg/l

(*) Limite non specificato

METODOLOGIE DI ANALISI E LIMITI DI RILEVABILITÀ

Le metodiche applicate corrispondono a quelle indicate da ISPRA con l'eccezione di metalli e idrocarburi totali, parametri già rilevati nei precedenti monitoraggi per i quali è stata mantenuta la metodica precedentemente applicata nei monitoraggi concordati con ARPA Piemonte, per garantire la confrontabilità con i dati pregressi. Anche in questi casi i metodi applicati soddisfano i requisiti tecnici previsti dagli standard internazionali, rispetto ai quali sono aggiornati sull'ultima revisione disponibile. Trattandosi per la maggior parte di essi di metodi accreditati attraverso l'ente italiano Accredia, gli standard previsti fanno riferimento alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

I risultati delle indagini vengono inseriti nel database di supporto al monitoraggio, attivato e aggiornato a partire dalla fase ante operam.

4. RISULTATI

Nel corso dell'anno 2021 sono state effettuate:

- una campagna primaverile (maggio 2021)
 - una campagna autunnale (settembre 2021)
- entrambe eseguite secondo il PMC dell'AIA.

Le tabelle che seguono riportano i risultati delle misure svolte.

Sito	PZ 01	PZ 03bis	PZ 10	SEZ 21	Valori di riferimento (µg/l) (*)
Data	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	
Ora	13:45	10:45	11:45	11:30	
T °C	14	15	14.7	18.4	
pH	6.7	6.53	7.88	7.19	
COND µS/cm	447	508	291	365	
DO mg/l	3.77	2.8	0.24	8.89	
DO %	37	28	26	96	
Livello piez. m	-2.81	-2.63	-0.95		
SST mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
TOC mg O2/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
Bicarbonati mg/l	3.4	4.2	3.5	/	
Carbonati meq/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Durezza °F	17	17	12	/	
COD mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	14.2	
NH4+ mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	0.446	
Nitrati mg/l	17.1	9.8	n.r.	17.1	
Azoto totale mg/l	4.7	3	0.42	6.4	
Cloruri mg/l	13.2	38.4	2.2	17.1	
Potassio mg/l	1.18	0.96	1.74	/	
Sodio mg/l	5.5	8.6	6.1	/	
Calcio mg/l	29.4	28.1	33.4	/	
Magnesio mg/l	23.3	24.9	9.8	/	
Nitriti µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	500
Residuo Fisso mg/l	290	340	270	/	
Solfati mg/l	55.5	58.4	4.6	/	250
Silice mg/l	34.9	36.6	19.3	/	
Cromo µg/l	n.r.	n.r.	1.2	1.3	50
Rame µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	1000
Zinco µg/l	3.1	3.8	9.5	/	3000
Arsenico µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	10
Ferro µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	200
Manganese µg/l	1	6	28.2	/	50
Mercurio µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	1
Nichel µg/l	15.6	16.3	n.r.	/	20
Selenio µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	10
Vanadio µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Idrocarburi_Totali mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	350
BTEXS (solventi organici aromatici) mg	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Benzene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Toluene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Etilbenzene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
m-Xilene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
p-Xilene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
o-Xilene mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Idr Policiclici Aromatici µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	

RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA DI MAGGIO 2021 (n.r.=valore inferiore al limite di rilevabilità)

(*) Tab.2 All. 5 titolo V Parte IV D.Lgs 152/06 - Concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee

Sito	PZ 01	PZ 03bis	PZ 10	SEZ 21	Valori di riferimento (µg/l) (*)
Data	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	30/09/2021	
Ora	14:50	13:30	12:30	12:10	
T °C	13.8	15.8	14.9	16.3	
pH	6.8	6.51	7.92	6.72	
COND µS/cm	445	508	292	399	
DO mg/l	3.8	3	0.2	6.4	
DO %	36	30	2	66	
Livello piez. m	-3.04	-2.84	-1.04		
SST mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
TOC mg O ₂ /l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Bicarbonati mg/l	3.6	3.5	4	/	
Carbonati meq/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Durezza °F	18	18	12	/	
COD mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
NH ₄ ⁺ mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	
Nitrati mg/l	18.2	10.4	n.r.	8.4	
Azoto totale mg/l	4.8	3.3	1.5	3.2	
Cloruri mg/l	13.4	41.5	2.6	10.4	
Potassio mg/l	2.58	2.3	3.2	/	
Sodio mg/l	6.35	9.33	6.8	/	
Calcio mg/l	29.4	28.4	32	/	
Magnesio mg/l	25.3	26.1	10.6	/	
Nitriti µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	500
Residuo Fisso mg/l	260	290	130	/	
Solfati mg/l	56.7	59.3	5	/	250
Silice mg/l	18.5	19.6	10.3	/	
Cromo µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	50
Rame µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	1000
Zinco µg/l	3	2	2	/	3000
Arsenico µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	10
Ferro µg/l	n.r.	n.r.	9.8	/	200
Manganese µg/l	4.9	11.8	87.7	/	50
Mercurio µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	1
Nichel µg/l	16.4	17	n.r.	/	20
Selenio µg/l	7.3	4.5	n.r.	/	10
Vanadio µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Idrocarburi_Totali mg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	350
BTEXS (solventi organici aromatici) mg	n.r.	n.r.	n.r.	/	
Benzene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
Toluene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
Etilbenzene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
m-Xilene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
p-Xilene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
o-Xilene mg/l	/	n.r.	n.r.	/	
Idr Policiclici Aromatici µg/l	n.r.	n.r.	n.r.	/	

RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA DI SETTEMBRE 2021 (n.r.=valore inferiore al limite di rilevabilità)

(*) Tab.2 All. 5 titolo V Parte IV D.Lgs 152/06 - Concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee

5. OSSERVAZIONI SUI RISULTATI DEI MONITORAGGI

Le osservazioni eseguite nelle due campagne di indagine del 2021 hanno evidenziato un unico superamento del valore di riferimento della concentrazione di Manganese, nel piezometro PZ10 in occasione della campagna del 30 settembre: 87,7 µg/l contro il valore di riferimento di 50 µg/l (concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee Tab.2 All. 5 titolo V Parte IV D.Lgs 152/06).

Si tratta di uno sfioramento che si verifica normalmente (spesso insieme agli altri metalli nichel e ferro), come più volte evidenziato nei report relativi ai precedenti anni di monitoraggio, in ragione della litologia naturale specifica dell'acquifero in esame; in merito a questa problematica si riportano alcuni elementi di approfondimento nella nota in Allegato 3.

Una situazione analoga ma molto più accentuata rispetto al caso in questione era stata osservata nel 2019 – 2020, con il superamento delle soglie di riferimento per manganese, ferro e nichel nei piezometri PZ10 e PZ03bis: in questa occasione, data l'entità degli sfioramenti, erano state eseguite alcune campagne di infittimento delle indagini (luglio e novembre 2019, gennaio 2020), riscontrando il graduale esaurimento del fenomeno, riferibile al comportamento naturale dell'acquifero probabilmente accentuato da apporti dovuti alle pratiche agricole presenti nell'area.

Nel caso attuale, data la bassa entità e la ripetitività del fenomeno rilevato, in relazione anche al fatto che nel piezometro PZ03bis, immediatamente a valle del sito della centrale, le concentrazioni di Manganese sono risultate ampiamente al di sotto della soglia, non si ritiene necessario procedere ad ulteriori verifiche.

ALLEGATO 1 – Certificati di analisi campagna di maggio 2021

RAPPORTO DI PROVA N° 43059/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente

Denominazione campione: PZ03 bis n°2021/1827/1 - Commessa 1529/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 43059

Matrice: Acque sotterranee e di falda

Punto di campionamento: A cura del Cliente dato fornito dal Cliente

Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_I001

Contenitore: Bottiglia vetro scuro + vials 40ml + tanica in PE

Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P017993

Ricevimento campione 19/05/2021	Data campionamento 19/05/2021	Data inizio analisi 19/05/2021	Data fine analisi 08/06/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2		
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02
* Nitrati (come NO ₃ ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	9,8	===	
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	3,0	===	
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	38,4	===	
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4
Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	17,3	===	
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l					
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	8,60 ± 0,63	===	0,01
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	0,96	===	
Calcio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	28,1 ± 1,7	===	0,03
Magnesio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	24,9 ± 4,6	===	0,001
* Carbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	< 0,1	===	
* Bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	4,2	===	
* Solfati (come SO ₄ ⁼)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	58,4	250	

RAPPORTO DI PROVA N° 43059/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	36,6	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
* Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	340	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,6	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	6,0 ± 2,0	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	16,3 ± 1,6	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	3,80 ± 0,44	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	1	0,1
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	50	0,1
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	25	0,1
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	15	0,1
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
Idrocarburi policiclici aromatici					
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,007	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,007	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 43059/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	0,003	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	0,002	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	

RAPPORTO DI PROVA N° 43059/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 15/06/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi



Fine rapporto di prova**Note Rapporto di Prova n° 43059**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199 e 29201, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 43060/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente

Denominazione campione: PZ10 n°2021/1828/1 - Commessa 1529/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 43060

Matrice: Acque sotterranee e di falda

Punto di campionamento: A cura del Cliente dato fornito dal Cliente

Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_I001

Contenitore: Bottiglia vetro scuro + vials 40ml + tanica in PE

Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P017993

Ricevimento campione 19/05/2021	Data campionamento 19/05/2021	Data inizio analisi 19/05/2021	Data fine analisi 08/06/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2		
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02
* Nitrati (come NO ₃ ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	< 0,1	===	
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	0,42	===	
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	2,2	===	
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4
Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	12,4	===	
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l					
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	6,10 ± 0,45	===	0,01
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	1,74	===	
Calcio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	33,4 ± 2,0	===	0,03
Magnesio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	9,8 ± 1,8	===	0,001
* Carbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	< 0,1	===	
* Bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	3,5	===	
* Solfati (come SO ₄ ⁼)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	4,6	250	

RAPPORTO DI PROVA N° 43060/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	19,3	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
* Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	270	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,6	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	28,2 ± 3,7	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	9,5 ± 1,1	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	1	0,1
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	50	0,1
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	25	0,1
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	15	0,1
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
Idrocarburi policiclici aromatici					
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,008	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,010	===	0,001
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 43060/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	0,003	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	

RAPPORTO DI PROVA N° 43060/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 15/06/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi



Fine rapporto di prova**Note Rapporto di Prova n° 43060**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199 e 29201, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 43061/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente

Denominazione campione: PZ01 n°2021/1829/1 - Commessa 1529/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 43061

Matrice: Acque sotterranee e di falda

Punto di campionamento: A cura del Cliente dato fornito dal Cliente

Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01

Contenitore: Bottiglia vetro scuro + vials 40ml + tanica in PE

Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P017993

Ricevimento campione 19/05/2021	Data campionamento 19/05/2021	Data inizio analisi 19/05/2021	Data fine analisi 08/06/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2		
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02
* Nitrati (come NO ₃ ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	17,1	===	
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	4,7	===	
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	13,2	===	
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4
Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	16,9	===	
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l					
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	5,50 ± 0,40	===	0,01
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	1,18	===	
Calcio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	29,4 ± 1,8	===	0,03
Magnesio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	23,3 ± 4,3	===	0,001
* Carbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	< 0,1	===	
* Bicarbonati	APAT CNR IRSA 2010B Man 29 2003	meq/l	3,4	===	
* Solfati (come SO ₄ ⁼)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	55,5	250	

RAPPORTO DI PROVA N° 43061/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	34,9	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
* Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	290	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,6	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	1,0	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	15,6 ± 1,6	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	3,10 ± 0,36	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	1	0,1
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	50	0,1
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	25	0,1
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	15	0,1
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,1	10	0,1
Idrocarburi policiclici aromatici					
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,012	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	0,001	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	0,002	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,019	===	0,001
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 43061/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	0,007	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	

RAPPORTO DI PROVA N° 43061/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 15/06/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi



Fine rapporto di prova**Note Rapporto di Prova n° 43061**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199 e 29201, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 43062/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno , 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente

Denominazione campione: SEZ.21 n°2021/1830/3 - Commessa 1529/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 43062

Matrice: Acque superficiali

Punto di campionamento: A cura del Cliente dato fornito dal Cliente

Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01

Contenitore: Bottiglia vetro scuro + tanica in PE

Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P017993

Ricevimento campione 19/05/2021	Data campionamento 19/05/2021	Data inizio analisi 19/05/2021	Data fine analisi 25/05/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
PARAMETRI CHIMICI					
COD	ISO 15705:2002	mg/l	14,2 ± 3,2	===	5
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	UNI 11669: 2017	mg/l	0,446 ± 0,099	===	0,02
* Nitrati (come NO ₃ ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	17,1	===	
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	6,4	===	
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	17,1	===	
Determinazione metalli					
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 MAN 29 2003	µg/l	1,3	7	1,2
Rame	APAT CNR IRSA 3020 MAN 29 2003	µg/l	< 3,8	===	3,8

RAPPORTO DI PROVA N° 43062/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Data di emissione: 15/06/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi



Fine rapporto di prova**Note Rapporto di Prova n° 43062**

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199 e 29201, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

ALLEGATO 3 - Nota relativa alla presenza di nichel e manganese

RAPPORTO DI PROVA N° 44517/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente
Denominazione campione: ID 2021-3560 - Commessa 1539/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 44517
Matrice: Acque sotterranee e di falda
Punto di campionamento: PZ 10 dato fornito dal Cliente
Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01
Contenitore: Bottiglia in vetro chiaro
Quantità campione: 7,2 L
Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P018564

Ricevimento campione 30/09/2021	Data campionamento 30/09/2021	Orario campionamento 12:30	Data inizio analisi 30/09/2021	Data fine analisi 21/10/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ	
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2			
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5	
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02	
* Nitrati (come NO ₃)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	< 0,1	===		
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	1,5	===		
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	2,6	===		
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2	
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4	
* Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	12,5	===		
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l						
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	6,8 ± 0,5	===	0,01	
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	3,2	===		
Calcio	APAT CNR IRSA 3010 B + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	32,0 ± 2,0	===	0,03	
Magnesio	APAT CNR IRSA 3010 B Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	10,6 ± 2,0	===	0,01	
* Carbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di CO ₃ ²⁻	< 0,1	===		
* Bicarbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di HCO ₃ ⁻	4,0	===		

RAPPORTO DI PROVA N° 44517/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Solfati (come SO ₄ ²⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	5,0	250	
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	10,3	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	130 ± 13	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	9,80 ± 0,68	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	87,7 ± 8,2	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	2,00 ± 0,23	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	1	0,05
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	50	0,05
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	25	0,05
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	15	0,05
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
Idrocarburi policiclici aromatici					
	ISO 28540:2011				
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,012	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	0,013	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,028	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44517/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	0,019	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	0,002	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44517/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **NON CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 27/10/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi

**Fine rapporto di prova****Note Rapporto di Prova n° 44517**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per la matrice "Acque destinate al consumo umano" e per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto del dato con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199:2018 e ISO 29201:2012, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 44518/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente
Denominazione campione: ID 2021-3561 - Commessa 1539/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 44518
Matrice: Acque sotterranee e di falda
Punto di campionamento: PZ 03 bis dato fornito dal Cliente
Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01
Contenitore: Bottiglia in vetro chiaro
Quantità campione: 7,2 L
Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P018564

Ricevimento campione 30/09/2021	Data campionamento 30/09/2021	Orario campionamento 13:30	Data inizio analisi 30/09/2021	Data fine analisi 21/10/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ	
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2			
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5	
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02	
* Nitrati (come NO ₃)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	10,4	===		
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	3,3	===		
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	41,5	===		
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2	
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4	
* Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	17,8	===		
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l						
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	9,33 ± 0,69	===	0,01	
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	2,3	===		
Calcio	APAT CNR IRSA 3010 B + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	28,4 ± 1,7	===	0,03	
Magnesio	APAT CNR IRSA 3010 B Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	26,1 ± 4,8	===	0,01	
* Carbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di CO ₃ ²⁻	< 0,1	===		
* Bicarbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di HCO ₃ ⁻	3,5	===		

RAPPORTO DI PROVA N° 44518/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Solfati (come SO ₄ ²⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	59,3	250	
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	19,6	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	290 ± 29	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,6	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	11,8 ± 2,4	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	4,5	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	17,0 ± 1,6	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	2,00 ± 0,23	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	1	0,05
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	50	0,05
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	25	0,05
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	15	0,05
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
Idrocarburi policiclici aromatici					
	ISO 28540:2011				
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,01	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,024	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44518/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	0,003	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44518/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 27/10/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi

**Fine rapporto di prova****Note Rapporto di Prova n° 44518**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per la matrice "Acque destinate al consumo umano" e per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto del dato con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199:2018 e ISO 29201:2012, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 44519/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno, 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente
Denominazione campione: ID 2021-3562- Commessa 1539/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 44519
Matrice: Acque sotterranee e di falda
Punto di campionamento: PZ 01 dato fornito dal Cliente
Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01
Contenitore: Bottiglia in vetro chiaro
Quantità campione: 7,2 L
Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P018564

Ricevimento campione 30/09/2021	Data campionamento 30/09/2021	Orario campionamento 14:50	Data inizio analisi 30/09/2021	Data fine analisi 21/10/2021		
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ	
PARAMETRI CHIMICI			Tab. 2			
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5	
Ammonio	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02	
* Nitrati (come NO ₃)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	18,2	===		
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	4,8	===		
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	13,4	===		
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,2	50	1,2	
Rame	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 4	1000	4	
* Durezza	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	°f	17,7	===		
Note parametro: 1 °f = 10 mg CaCO ₃ /l						
Sodio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	6,35 ± 0,47	===	0,01	
* Potassio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	2,58	===		
Calcio	APAT CNR IRSA 3010 B + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	29,4 ± 1,8	===	0,03	
Magnesio	APAT CNR IRSA 3010 B Man 29 2003 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l	25,3 ± 4,7	===	0,01	
* Carbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di CO ₃ ²⁻	< 0,1	===		
* Bicarbonati	CNR-IRSA - Q11, V.I man	mg/l di HCO ₃ ⁻	3,6	===		

RAPPORTO DI PROVA N° 44519/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Solfati (come SO ₄ ²⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	56,7	250	
* Nitriti (come NO ₂ ⁻)	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	< 50	500	
* Silice (come SiO ₂)	APAT CNR IRSA 4110/A2 Man 29 2003	mg/l	18,5	===	
* Carbonio organico totale (TOC)	UNI EN 1484:1999	mg/l	< 0,3	s.v.a.	0,3
Note parametro: Parametro indicatore					
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	mg/l	< 10	===	
Residuo fisso a 180°C	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l	260 ± 26	===	
Ferro	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,6	200	0,6
Manganese	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	4,9 ± 1,9	50	0,1
Arsenico	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 3	10	3
Selenio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	7,3	10	3
Nichel	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	16,4 ± 1,6	20	1,4
Vanadio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 1,4	===	1,4
Zinco	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	3,00 ± 0,35	3000	1
* Mercurio	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	µg/l	< 0,1	1	0,1
* Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	< 30	350	30
Composti organici aromatici					
* (24) Benzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	1	0,05
* (25) Etilbenzene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	50	0,05
* (26) Stirene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	25	0,05
* (27) Toluene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	15	0,05
* meta-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* (28) para-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
* orto-Xilene	ISO 20595:2018	µg/l	< 0,05	10	0,05
Idrocarburi policiclici aromatici					
	ISO 28540:2011				
* Naftalene	ISO 28540:2011	µg/l	0,018	===	0,001
* Acenaftene	ISO 28540:2011	µg/l	0,025	===	0,001
* Antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fenantrene	ISO 28540:2011	µg/l	0,029	===	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44519/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
* Fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* Fluorene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	===	0,001
* (29) - Benzo (a) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (30) - Benzo (a) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (31) - Benzo (b) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (32) - Benzo (k) fluorantene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,05	0,001
* (33) - Benzo (g, h, i) perilene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (34) - Crisene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	5	0,001
* (35) - Dibenzo (a,h) antracene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,01	0,001
* (36) - Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	ISO 28540:2011	µg/l	< 0,001	0,1	0,001
* (37) - Pirene	ISO 28540:2011	µg/l	0,006	50	0,001
* Sommatoria (31, 32, 33, 36)	da calcolo	µg/l	< 0,001	0,1	0,001

RAPPORTO DI PROVA N° 44519/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei risultati ottenuti, esclusivamente rispetto ai parametri esaminati, il campione risulta **CONFORME** ai limiti previsti dall'allegato 5 al titolo V parte quarta del D. Lgs. n°152 del 03/04/2006 tabella 2.

Data di emissione: 27/10/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi

**Fine rapporto di prova****Note Rapporto di Prova n° 44519**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per la matrice "Acque destinate al consumo umano" e per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto del dato con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

L'incertezza di misura relativa ai singoli parametri analizzati è calcolata in base a quanto previsto nei singoli metodi normati riportati nel presente Rapporto di Prova, applicando la procedura interna PG08 e per le prove microbiologiche le norme UNI EN ISO 8199:2018 e ISO 29201:2012, utilizzando un livello di probabilità pari al 95% con un fattore di copertura K=2.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

RAPPORTO DI PROVA N° 44520/2021

Cliente: **ecoBioqual S.r.l.**
via Livorno , 60 - Torino - TO

Luogo di campionamento: Livorno Ferraris (VC) dato fornito dal Cliente

Denominazione campione: ID 2021-3559 - Commessa 1539/3561 dato fornito dal Cliente

Campione n°: 44520

Matrice: Acque superficiali

Punto di campionamento: SEZ. 21 dato fornito dal Cliente

Modalità campionamento: Secondo istruzioni operative fornite da STILLAB (a cura del Cliente) - rif. PG02_IO01

Contenitore: Bottiglia in vetro scuro

Quantità campione: 1,1 L

Campionato da: Prelievo a cura di personale Hydrodata **Verbale di campionamento:** P018564

Ricevimento campione 30/09/2021	Data campionamento 30/09/2021	Orario campionamento 12:10	Data inizio analisi 30/09/2021	Data fine analisi 07/10/2021	
Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
PARAMETRI CHIMICI					
COD	ISO 15705:2002	mg/l	< 5	===	5
Azoto ammoniacale (come NH4 ⁺)	UNI 11669: 2017	mg/l	< 0,02	===	0,02
* Nitrati (come NO ₃ ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	8,4	===	
* Azoto totale (come N)	UNI 11658: 2016	mg/l	3,2	===	
* Cloruri (come Cl ⁻)	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	10,4	===	
Determinazione metalli					
Cromo totale	APAT CNR IRSA 3020 MAN 29 2003	µg/l	< 1,2	7	1,2
Rame	APAT CNR IRSA 3020 MAN 29 2003	µg/l	< 3,8	===	3,8

RAPPORTO DI PROVA N° 44520/2021

Parametro di prova	Metodo	U. M.	Risultato	Limiti	LOQ
--------------------	--------	-------	-----------	--------	-----

* prova non accreditata da Accredia

Dichiarazione di conformità:

Sulla base dei dati analitici ottenuti, esclusivamente in riferimento al campione ed ai parametri esaminati, i risultati rispettano lo standard di qualità ambientale espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) previsto dall'allegato 1 Parte III del D.Lgs. n°152 del 03/04/2006 Tabella 1/A.

Data di emissione: 27/10/2021

Responsabile di Laboratorio
chim. jun. dott. Davide Tiraboschi



Fine rapporto di prova**Note Rapporto di Prova n° 44520**

Nelle dichiarazioni di conformità il confronto tra i valori misurati e i limiti di riferimento, ove applicabile, è stato effettuato considerando il range di incertezza associato, qualora indicato. La dichiarazione di conformità viene così effettuata: per le prove chimiche viene applicato quanto previsto nel Manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori limite di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura"; per la matrice "Acque destinate al consumo umano" e per le prove microbiologiche non viene considerato l'intervallo di confidenza della singola prova ma unicamente il confronto del dato con i limiti di riferimento indicati dalla normativa vigente.

In merito ai dati forniti dal Cliente, il laboratorio declina ogni responsabilità relativamente agli aspetti che potrebbero influenzare la validità dei risultati di prova.

I risultati si riferiscono al campione così come ricevuto dal laboratorio, pertanto il laboratorio declina la responsabilità in merito alla fase di campionamento.

Il campionamento è escluso dall'oggetto dell'accreditamento.

ALLEGATO 3 - Nota relativa alla presenza di nichel e manganese

NOTA RELATIVA ALLA PRESENZA DI NICHEL E MANGANESE NELLE ACQUE DELLA FALDA SUPERFICIALE IN AREA CENTRALE EP.

Nell'ambito del monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei svolto a partire dal 2005 è stata ripetutamente osservata la presenza di concentrazioni del parametro Nichel superiori a 20 mg/l, valore di riferimento per la soglia di contaminazione delle acque sotterranee (D.Lgs. 152/06 – Tab.2 All.5 titolo V Parte IV). Nella tabella 1 sono riportati i valori numerici delle analisi finora eseguite, distinguendo le differenti fasi del monitoraggio (Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam). Nelle figure 1 e 2 gli stessi dati vengono confrontati graficamente tramite istogramma e grafico a dispersione.

	Data	PZ 01 (ug/l)	PZ 03bis (ug/l)	PZ 10 (ug/l)	SEZ 15-21 (ug/l)
ANTE OPERAM	31/05/2005			< l.r.	
	28/06/2005		26		
	29/08/2005				< l.r.
	30/08/2005		11	< l.r.	
	25/10/2005				3
	19/12/2005				3
	28/02/2006				4
	12/04/2006				3
	27/06/2006				4
	28/06/2006		22		
CORSO D'OPERA	28/08/2006				10
	26/09/2006		17		
	18/12/2006				5
	20/12/2006		18		
	27/03/2007				3
	28/03/2007		11.8		
	24/04/2007		22.3		
	24/05/2007		32.4		
	27/06/2007				2.8
	28/06/2007		16.6		
	19/07/2007				2.8
	20/07/2007		19.5		
	19/09/2007				2.9
	20/09/2007		17.9		
	23/10/2007		10.1		
	18/12/2007		19		
	19/12/2007				3.2
	25/03/2008				4.6
	23/04/2008		28.3	< l.r.	

POST OPERAM	06/10/2009				8.9
	17/12/2009				6.8
	24/03/2010				10.9
	17/06/2010				4.9
	27/09/2010				9.3
	01/08/2012	11	17.9	1.2	
	21/05/2013	20.2	29	5.5	
	05/09/2013	2.1	24.6	2.2	6.2
	21/05/2014		7.5		
	11/09/2014	3.9	5.8		
	23/06/2015	12.8	16		
	06/10/2015	12.1	11.1		
	19/05/2016	12.9	14.9		
	18/10/2016	14.5	14.7		
	19/05/2017	11.5	12.6		
	26/09/2017	14.4	15.3		
	28/05/2018	9.7	9.6		
	16/10/2018	13.1	17		
	23/05/2019	14.0	14.0		
	10/07/2019	7.1	18.5		
	10/10/2019	13.5	181.3		
	27/11/2019	13.4	13.1	1.1	
	29/01/2020	13.9	14.4		
	12/05/2020	17.3	18.5	2.4	
	22/10/2020	4.6	13.2		
	19/05/2021	15.6	16.3		
	30/09/2021	16.4	17		

Tabella 1 - determinazioni eseguite sul parametro Nichel eseguite nelle varie fasi del monitoraggio

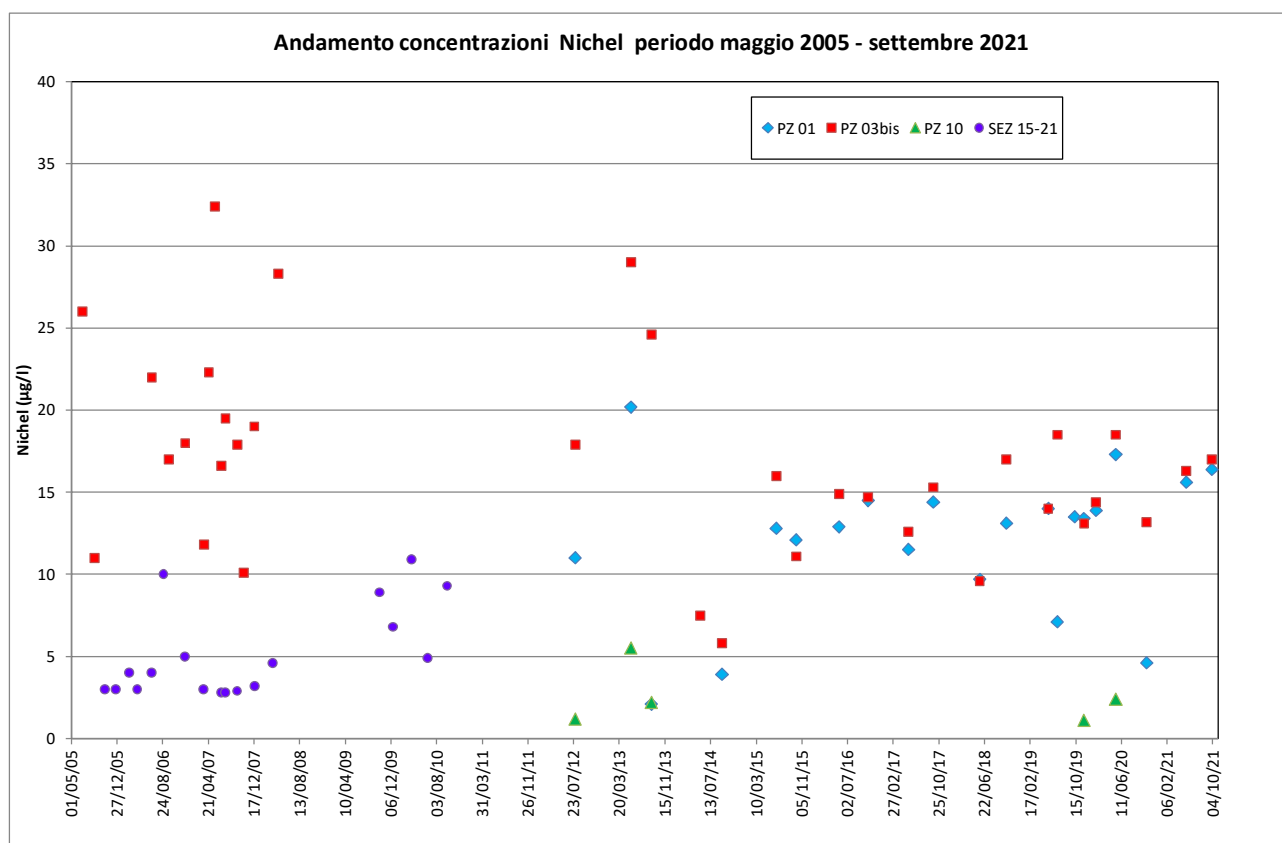


Figura 1 – confronto concentrazione Nichel nei piezometri e nelle acque superficiali.

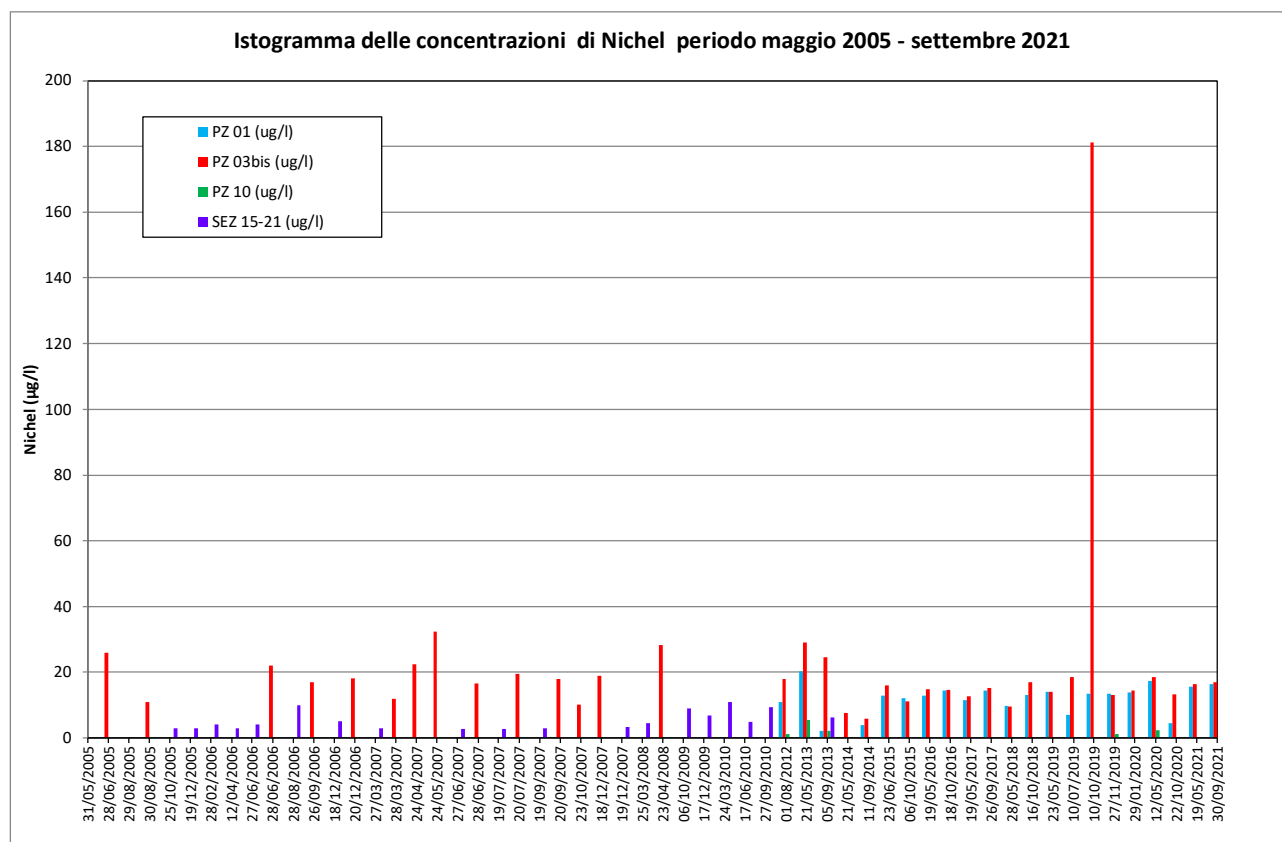


Figura 2 – istogramma di confronto.

L'andamento dei dati non evidenzia significative variazioni di concentrazione tra i campionamenti eseguiti in fase ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam; i valori riscontrati infatti oscillano in maniera piuttosto casuale senza evidenziare un andamento correlabile alla realizzazione delle opere.

I dati misurati in corrispondenza del Pz 03bis risultano, in media, lievemente più elevati rispetto a quelli delle altre concentrazioni rilevate. Le determinazioni eseguite sul Pz 01 e sul Pz 03bis sono caratteristiche, rispettivamente, del flusso di falda a monte ed a valle dell'area della centrale.

I risultati analitici non evidenziano differenze particolarmente significative tra i due punti. Le misurazioni eseguite su Pz 01 oscillano tra alcuni mg/l e circa 20 mg/l, che è la concentrazione mediamente riscontrabile su Pz 03bis.

Sulla base delle determinazioni finora disponibili non è individuabile un'interferenza tra la presenza della centrale e le acque di falda.

La presenza del Nichel nelle acque di falda può derivare da pressione antropica, essenzialmente a seguito di inquinamento industriale oppure per presenza di aree fortemente urbanizzate; può tuttavia anche avere origine naturale in particolari contesti geologici quali quelli in cui gli acquiferi vengono a contatto con ammassi rocciosi ofiolitici.

Sulla base di quanto riportato in recenti studi prodotti da ARPA¹ sui principali corpi idrici sotterranei, l'ipotesi di diffusa contaminazione industriale della falda nel settore sud - occidentale della pianura vercellese non è sostenibile in quanto non vengono rilevati gli altri metalli che comunemente si riscontrano in associazione con il Nichel (per esempio Zinco e Piombo).

Al contrario, invece, l'anomalia del metallo può essere riconducibile ad un'origine naturale, legata essenzialmente alla composizione delle rocce incassanti gli acquiferi ed ai processi di interazione acqua - roccia che si sviluppano nel tempo all'interno di tale sistema.

In particolare i processi esogeni che hanno originato i sedimenti del settore sud occidentale della pianura vercellese interessano i corpi rocciosi afferenti alla "Zona piemontese dei calcescisti con pietre verdi" particolarmente ricchi in ofioliti (serpentiniti, peridotiti, meta basiti, e gabbri) che contengono e rilasciano metalli pesanti quali appunto Nichel, oltre a Cromo, Cobalto, Ossidi e Solfuri.

I contenuti in Nichel risultano infatti molto elevati anche nell'adiacente settore di pianura della Provincia di Torino afferente alle Valli di Lanzo e di Susa, particolarmente ricche in rocce ofiolitiche.

In figura 3 viene riportata la cartografia tematica relativa alle concentrazioni riscontrabili nel corpo idrico superficiale sotterraneo comprendente il settore occidentale della pianura vercellese (GWB-S1) dove si trova anche l'impianto EP; nella figura 4 sono invece riportati i valori medi osservati sulla rete di controllo nel settore

¹ "Definizione dei valori di fondo naturale per i metalli nelle acque sotterranee come previsto dalla Direttiva 2006/118/CE e dal Decreto Legislativo 16 marzo 2009 n.30". ARPA – novembre 2012 e "Attività ARPA nella gestione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee" - relazione di monitoraggio anno 2012 (ARPA giugno 2013).

confinante (GWB-S3), situato in Provincia di Torino ed immediatamente a ridosso degli estesi ammassi ofiolitici delle valli di Lanzo e della Val Susa.

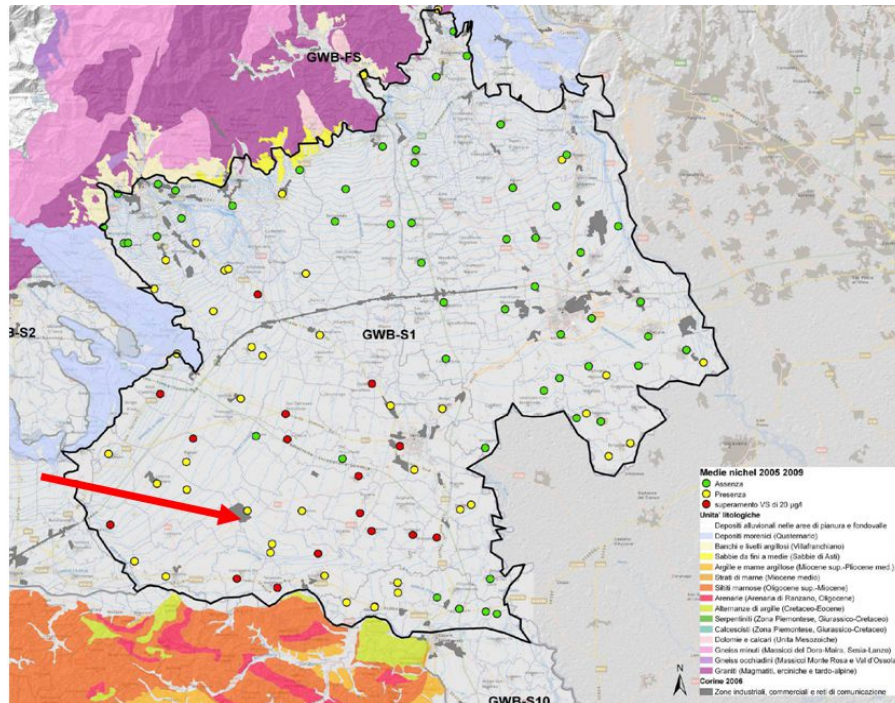


Figura 3 – anomalie del Nichel entro l'area di indagine a Sud Ovest della pianura vercellese (GWB-S1); tratto da ARPA – novembre 2012). La freccia rossa identifica l'area della centrale EP.

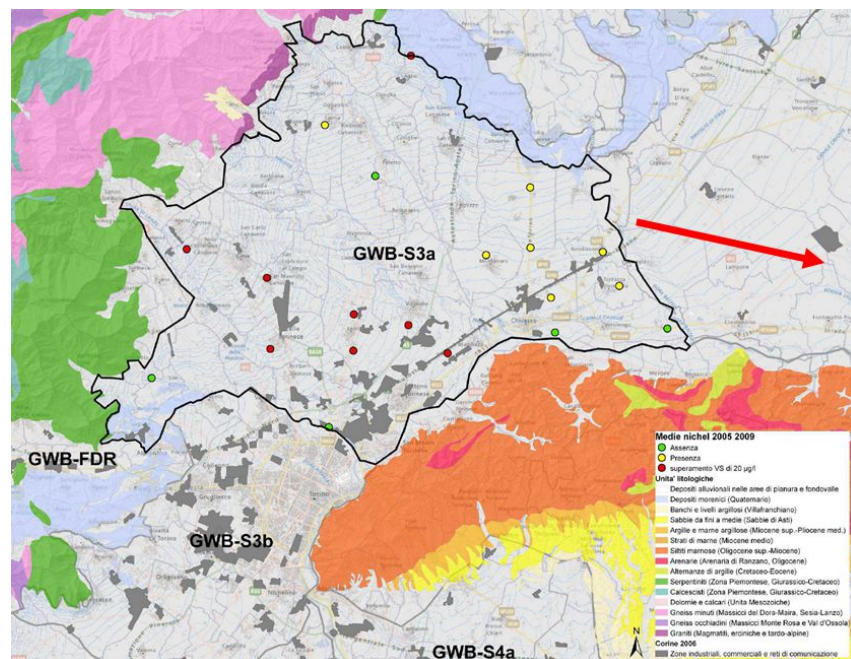


Figura 4 – anomalie del Nichel entro l'area di indagine GWB-S3 localizzata nel settore Nord della pianura torinese. La freccia rossa identifica l'area della centrale EP.

Sulla base di un ampio numero di determinazioni, ARPA ha definito un intervallo tipico di variazione dei Valori di Fondo naturale (VF) del Nichel per vari corpi idrici sotterranei superficiali del Piemonte; tra gli acquiferi superficiali indagati è incluso il suddetto settore "GWB-S1" che comprende anche l'area della centrale EP. In tale settore ARPA ha stimato che il limite superiore delle concentrazioni di Nichel sia contenuto nell'intervallo 66.2 – 77.2 µg/l.

Si ricorda che per Valore di Fondo naturale, come indicato all'art. 2.5 della direttiva 2006/118/CE e all'art.2 comma 1h del D.Lgs. 30/2009, si intende "la concentrazione di una sostanza o il valore di un indicatore in un corpo idrico sotterraneo corrispondente all'assenza di alterazioni antropogeniche, o alla presenza di alterazioni estremamente limitate, rispetto a condizioni inalterate".

Sulla base delle analisi finora eseguite nell'ambito del monitoraggio delle acque di falda superficiale presso l'area della centrale EP (tabella 1) le concentrazioni del Nichel risultano ampiamente inferiori al Valore di Fondo naturale individuato da ARPA nel contesto più allargato della pianura di Vercelli, con l'unica eccezione di un valore del tutto anomalo rilevato nel piezometro PZ03BIS nella campagna dell'ottobre 2019, immediatamente verificato in una specifica campagna del novembre 2019 che ha fornito un dato inferiore alla soglia di riferimento.

Nella tabella 2 sono riportate le concentrazioni del parametro manganese. In diverse occasioni sono stati osservati valori prossimi oppure superiori alla soglia di 50 mg/l individuata dal D.Lgs. 152/06 (Tab.2 All.5 titolo V Parte IV – concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee).

Manganese ug/l			
Data	PZ 01	PZ 03bis	PZ 10
01/08/2012	42.0	12.6	45.9
21/05/2013	70.0	36.1	50.3
05/09/2013	329.3	38.3	84.4
21/05/2014	4.4	27.6	<1.0
11/09/2014	77.0	13.9	48.0
23/06/2015	5.9	16.2	67.0
06/10/2015	15.8	26.7	63.6
19/05/2016	1.9	15.7	1.0
18/10/2016	7.6	14.7	73.6
19/05/2017	<1.0	<1.0	<1.0
26/09/2017	6.0	14.7	71.2
28/05/2018	4.8	7.6	27.7
16/10/2018	110 (*)	35.6	53.4
23/05/2019	2.5	12.0	86.0
10/07/2019	172	43.2	74.0
10/10/2019	22.5	217.4	96.3
27/11/2019	1	6.1	78.6
29/01/2020	13.9	14.4	<1.0
12/05/2020	3	20.5	<1.0
19/05/2021	1	6	28.2
30/09/2021	4.9	11.8	87.7

(*) In data 16 ottobre 2018 è riportato per il piezometro PZ01, a monte del sito, il valore di Manganese relativo a un campionamento eseguito nei giorni successivi (08 novembre 2018) in un altro piezometro interno al sito, in quanto il dato analitico derivante dal campionamento effettuato nel PZ01 non è stato validato.

Tabella 2 – concentrazioni del Manganese

Come considerazione generale va ricordato che la geochimica in soluzione del Manganese è abbastanza complessa in ragione dei diversi stati di ossidazione e della suscettibilità del metallo alle variabili chimico – fisiche che possono favorirne oppure inibirne il passaggio in soluzione. Tali fattori risultano preponderanti soprattutto nei sistemi idrici sotterranei superficiali caratterizzati da una maggiore disponibilità di ossigeno, come quello controllato presso la centrale EP.

Le recenti valutazioni effettuate a scala regionale dall'ARPA nell'ambito del settore "GWB-S1", hanno accertato una diffusione generalizzata del parametro soprattutto negli acquiferi più superficiali con elevate escursioni dei valori di concentrazione media e con picchi eccezionali anche a 3000 mg/l. Nella figura 4 viene riportato uno stralcio del quadro delle anomalie valutate per il Manganese nella pianura di Vercelli e di Novara.

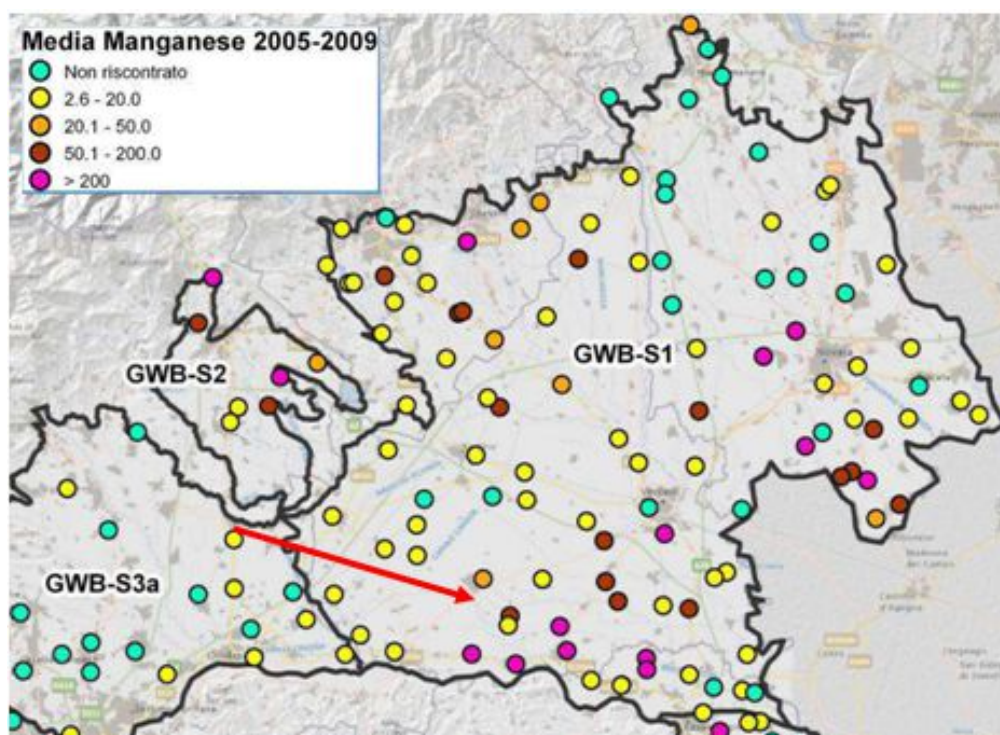


Figura 5 – anomalie puntuali del Manganese rilevate negli acquiferi superficiali - settore GWB-S1 (tratto da ARPA – novembre 2012). La freccia rossa individua l'area della centrale EP.

Oltre ai superamenti sopra descritti delle concentrazioni di soglia per nichel e manganese, il monitoraggio ha segnalato una anomala concentrazione di ferro (PZ01, ottobre 2018, v. tabella successiva), estremamente più elevata del valore soglia di 200 µg/l. L'entità della rilevazione fa pensare a una contaminazione localizzata, della quale sono state rilevate tracce ancora nel semestre successivo, con valori dell'ordine della concentrazione di soglia (170 µg/l nel PZ01, 230 µg/l nel PZ10), a fronte delle precedenti rilevazioni storiche sempre molto inferiori.

Un'analoga situazione di diffuso superamento del valore soglia della concentrazione di ferro è stato osservato nell'ottobre 2019; la campagna di verifica eseguita un mese dopo ha peraltro fornito per questo parametro valori ampiamente sotto soglia; un'ulteriore campagna di verifica effettuata nel gennaio 2020 ha evidenziato ancora un superamento, più contenuto, nel PZ01, a monte del sito EP.

Ferro ug/l			
Data	PZ 01	PZ 03bis	PZ 10
01/08/2012	<1.0	<1.0	107.4
21/05/2013	3.7	5.1	6.7
05/09/2013	28.7	<1.0	131.9
21/05/2014	<1.0	<1.0	17.4
11/09/2014	8.5	15.5	9.9
23/06/2015	<1.0	31.8	<1.0
06/10/2015	<1.0	<1.0	<1.0
19/05/2016	<1.0	<1.0	<1.0
18/10/2016	<1.0	<1.0	<1.0
19/05/2017	<1.0	<1.0	<1.0
26/09/2017	<1.0	<1.0	<1.0
28/05/2018	<1.0	<1.0	<1.0
16/10/2018	n.r. (*)	<1.0	<1.0
23/05/2019	170	<1.0	230
10/07/2019	<1.0	<1.0	<1.0
10/10/2019	1335	1519	248.9
27/11/2019	<0.05	<0.05	6.0
29/01/2020	387	9.0	105.5
12/05/2020	<0.6	<0.6	1.5
19/05/2021	<1.0	<1.0	<1.0
30/09/2021	<1.0	<1.0	9.8

(*) In data 16 ottobre 2018 non è riportato il valore di ferro per il piezometro PZ01, a monte del sito, in quanto il dato analitico riscontrato, notevolmente superiore al valore di soglia, non è stato validato.

Nel caso del ferro non sono peraltro disponibili, come per nichel e manganese, le indagini geochimiche di ARPA, in quanto questo metallo non risulta tra gli inquinanti inseriti nella tabella 3 dell'Allegato 3 del D.L.vo 152/06 e pertanto esula dall'applicazione del procedimento per la determinazione dei valori di fondo naturali.

In merito ai superamenti dei valori di riferimento per le concentrazioni di Ferro, Manganese e Nichel osservati nella campagna dell'ottobre 2019, in occasione della quale sono risultati estesi e notevolmente elevati (anche se inferiori ai valori di picco assoluti osservati in passato), va osservato che, oltre al fattore causale dipendente dalla costituzione litologica dell'acquifero sopra commentato, è probabile come concausa anche l'utilizzo di fertilizzanti agricoli nel corso della stagione irrigua (i superamenti più estesi ed elevati si osservano generalmente al termine della stagione irrigua, nella campagna autunnale).

L'impiego massiccio di questi microelementi nella fertilizzazione (in particolare il Ferro e il Manganese, presenti nei concimi secondo rapporti contenuti entro range specifici) stimola la formazione di clorofilla, proteine e vari enzimi che favoriscono la crescita e la fissazione di altri elementi nella vegetazione.

La variabilità spazio-temporale delle concentrazioni osservate dipende dalle modalità di passaggio in soluzione dei metalli (di origine litologica e agricola) in relazione:

- alla dinamica delle acque di infiltrazione (per irrigazione e/o afflusso meteorico) attraverso lo strato insaturo e alla dinamica dei livelli di falda;
- ai tempi di diffusione/traslazione dei composti nell'acquifero a partire dai settori di origine;
- alle variazioni delle caratteristiche fisico-chimiche delle acque di falda (stagionali e/o indotte dagli apporti di acque irrigue o meteoriche), in particolare nei casi in cui tali caratteristiche (con riferimento soprattutto a temperatura e ossigeno disciolto) inducano la formazione di ambienti riducenti che favoriscono la segregazione dei metalli.